

CLIPPEDIMAGE= JP408167551A

PAT-NO: JP408167551A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 08167551 A

TITLE: THIN FILM APPLICATION DEVICE

PUBN-DATE: June 25, 1996

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

KANAI, SHOJI

TAMIYA, YOICHIRO

OKANE, SHINYA

MIZOGAMI, KAZUAKI

KUROIWA, KEIZO

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

COUNTRY

HITACHI LTD

N/A

HITACHI TOKYO ELECTRON CO LTD

N/A

APPL-NO: JP06307788

APPL-DATE: December 12, 1994

INT-CL (IPC): H01L021/027;B05B005/025 ;B05B005/043

ABSTRACT:

PURPOSE: To make it possible to form a photoresist film of uniform thickness on a wafer surface by a method wherein a grit-like control electrode, with which the quantity of passage of charged fine particles is controlled, is provided between a nozzle and a stage.

CONSTITUTION: A stage 17, on which a wafer 16 is mounted, is provided in a chamber 15, and an electric field control electrode part 19, with which prescribed voltage is applied, is provided in the stage 17 or on the backside of the stage 17. Also, a nozzle 25, with which an application liquid is formed into fine powder, it is jetted out and the fine powder is charged by applying

the prescribed voltage and performs an additional function as a charging electrode, is provided above the stage 17. A grid-like control electrode 35, with which the quantity of passing charged fine particles is controlled, is provided between the nozzle 25 and the stage 17. As a result, a photoresist film of uniform thickness can be formed on the surface of the wafer 16.

COPYRIGHT: (C)1996,JPO

DERWENT-ACC-NO: 1996-352263
DERWENT-WEEK: 199635
COPYRIGHT 1999 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Thin film coater for semiconductor device mfr. - has grip control electrode which regulates amt. of particle passing between nozzle, which charges particle, and stage to apply predetermined voltage

PATENT-ASSIGNEE: HITACHI LTD[HITA], HITACHI TOKYO ELECTRONICS CO[HITN]

PRIORITY-DATA: 1994JP-0307788 (December 12, 1994)

PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PUB-DATE	LANGUAGE	PAGES	MAIN-IPC
JP 08167551 A	June 25, 1996	N/A	008	H01L 021/027

APPLICATION-DATA:

PUB-NO	APPL-DESCRIPTOR	APPL-NO	APPL-DATE
JP 08167551A	N/A	1994JP-0307788	December 12, 1994

INT-CL (IPC): B05B005/025; B05B005/043 ; H01L021/027

ABSTRACTED-PUB-NO: JP 08167551A

BASIC-ABSTRACT: The coater includes a substrate (16) positioned on a stage (17) inside a chamber (15). An electric field control electrode (19) positioned at the rear side of the stage applies a predetermined voltage. An application liq. is injected from above the stage.

A nozzle (25) which serves as an electrode for electrification electrifies a particle. A grip control electrode regulates the amt. of passage of the particle set between the nozzle and stage.

ADVANTAGE - Obtains uniform thin film even in case of uneven surface and reduces side rinsing after photo-resist application and peripheral exposure process. Less expensive since electrified photo-resist particle is applied only to substrate. Does not sprinkle photo-resist liq. on periphery.

CHOSEN-DRAWING: Dwg.1/10

TITLE-TERMS:

THIN FILM COATING SEMICONDUCTOR DEVICE MANUFACTURE GRIP
CONTROL ELECTRODE
REGULATE AMOUNT PARTICLE PASS NOZZLE CHARGE PARTICLE STAGE
APPLY PREDETERMINED
VOLTAGE

DERWENT-CLASS: P42 U11

EPI-CODES: U11-C04A1B;

SECONDARY-ACC-NO:

Non-CPI Secondary Accession Numbers: N1996-297132

File
Copy

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-167551

(43) 公開日 平成8年(1996)6月25日

(51) Int.Cl.⁶

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

H 0 1 L 21/027

B 0 5 B 5/025

5/043

C

H 0 1 L 21/ 30

5 6 4 C

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平6-307788

(22) 出願日 平成6年(1994)12月12日

(71) 出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(71) 出願人 000233505

日立東京エレクトロニクス株式会社

東京都青梅市藤橋3丁目3番地の2

(72) 発明者 金井 昭司

東京都青梅市藤橋3丁目3番地2 日立東

京エレクトロニクス株式会社内

(72) 発明者 田宮 洋一郎

東京都青梅市藤橋3丁目3番地2 日立東

京エレクトロニクス株式会社内

(74) 代理人 弁理士 秋田 収喜

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 薄膜塗布装置

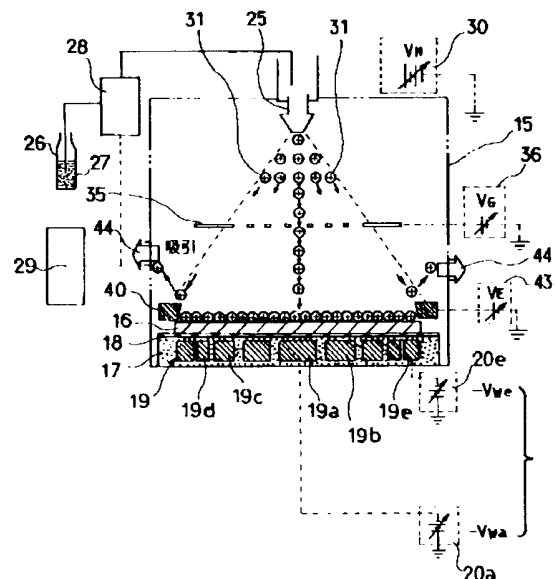
(57) 【要約】

【目的】 ウエハ表面に均一な膜厚のホトレジスト膜を形成する。

【構成】 ホトレジスト液は、定量ポンプによりノズルに送られる。ノズルにおいて直流高圧電源によりホトレジストは、電荷を与えられ微粒子として制御電極に向かう。制御電極により微粒子は、速度制御されウエハに向かい薄膜を形成する。ウエハの外周は、反発電極によりホトレジスト微粒子が付着しない構成となっている。

【効果】 ウエハの凹凸表面に均一な薄膜が形成できる。また、最小限の材料で薄膜が形成できる。ウエハ外周に薄膜が付かないことから、サイドリンス処理、周辺露光工程が不要となる。

図 1



【特許請求の範囲】

【請求項1】 チャンバと、このチャンバ内に配設されかつ被処理物を載置するステージと、前記ステージ内またはステージ裏面側に配設された所定電圧が印加される電界制御用電極部と、前記ステージの上方に配設されかつ塗布液を微粒子化して噴射させるとともに所定の電圧が印加されて前記微粒子を帯電させる帯電用電極を兼ねるノズルと、前記ノズルとステージとの間に設けられかつ帯電した微粒子の通過量を制御するグリッド状の制御電極とを有することを特徴とする薄膜塗布装置。

【請求項2】 前記ステージの上方に上下に昇降制御されるように配設されるとともに前記被処理物の外周に沿う内周を有しかつ所定の電圧が印加されて前記帯電した微粒子を反発させる反発電極を有することを特徴とする請求項1記載の薄膜塗布装置。

【請求項3】 前記電界制御用電極部は同心円状に配置される複数のリング電極で形成されていることを特徴とする請求項1記載の薄膜塗布装置。

【請求項4】 前記ステージの表面は絶縁体で形成されていることを特徴とする請求項1記載の薄膜塗布装置。

【請求項5】 前記反発電極によって反発された微粒子を排気する排気口が設けられていることを特徴とする請求項3記載の薄膜塗布装置。

【請求項6】 チャンバと、このチャンバ内に配設されかつ被処理物を下面に保持するステージと、前記ステージ内またはステージ上面側に配設された所定電圧が印加される電界制御用電極部と、前記ステージの下方に配設されかつ塗布液を微粒子化して上方に噴射させるとともに所定の電圧が印加されて前記微粒子を帯電させる帯電用電極を兼ねるノズルとを有することを特徴とする薄膜塗布装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は薄膜塗布装置に関し、特に半導体装置製造におけるホトレジスト塗布技術に適用して有効な技術に関する。

【0002】

【従来の技術】半導体装置の製造技術の一つであるホトリソグラフィ技術では、スピン塗布と呼ばれるホトレジストの塗布方法が実用化されている。これについては、たとえばSPIE Advances Resist Technology and Processing (1990) および工業調査会発行「電子材料別冊号」平成3年11月23日発行、P53～P58に記載されている。

【0003】スピン塗布では、回転可能なスピナーにウエハ（半導体基板）を保持させた後、一定の粘度に調整されたホトレジストをウエハ上に滴下し、その後、前記スピナーを5000rpm程度の高速で回転させ、遠心力でホトレジストを延ばし一定の膜厚のホトレジスト膜をウエハ全面に得る。また、所定のホトレジスト膜

厚を得た後、ウエハエッジおよびウエハ裏面外周に付着したホトレジストを除去するため、エッジリンスまたは、サイドリンスと呼ばれる方法で低速回転中（数100～1000rpm程度、ウエハのサイズにより異なる）のウエハ外周にホトレジスト溶剤を噴出させている。また、ウエハにおける取得チップ以外の領域（ウエハ外周）で、ホトレジストによるマスキングが不要な工程では、周辺露光と呼ばれる処理をホトレジスト形成後、またはホトレジスト現像前に行い、現像後、不要ホトレジストを除去している。

【0004】なお、後者の文献には、スピン塗布法において膜厚の均一性、ストリーションやミストのないこと、基板との密着性が良いこと等が要求される旨記載されている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】スピン塗布法では、凹凸のあるウエハ表面においては、凸部と凹部での膜の厚さが均一になり難いことが知られている。また、今後のウエハ大口径化においては、ウエハの中心部と周辺部での遠心力の差が大きくなり、膜厚の均一化が困難であると予想される。また、スピン塗布法では、高速回転時を利用してウエハ表面に所定のホトレジスト膜を形成するが、高速回転時のため殆どのホトレジストが飛散してしまいホトレジスト材料の無駄が多い。また、スピン塗布法では前述のようにサイドリンス処理、周辺露光工程が必要である。

【0006】本発明の目的は、ウエハ表面に均一な膜厚のホトレジスト膜を形成することができる薄膜塗布装置を提供することにある。

【0007】本発明の他の目的は被膜形成材料を無駄にすることがない薄膜塗布装置を提供することにある。

【0008】本発明の他の目的は、ウエハ周辺部分のホトレジスト膜を除去するサイドリンス処理や周辺露光工程を削減できる薄膜塗布装置を提供することにある。

【0009】本発明の前記ならびにそのほかの目的と新規な特徴は、本明細書の記述および添付図面からあきらかになるであろう。

【0010】

【課題を解決するための手段】本願において開示される発明のうち代表的なものの概要を説明すれば下記のとおりである。すなわち、本発明の薄膜塗布装置は、チャンバと、このチャンバ内に配設されかつ被処理物であるウエハ（半導体基板）を載置するステージと、前記ステージ内またはステージ裏面側に配設された所定電圧が印加される電界制御用電極部と、前記ステージの上方に配設されかつ塗布液を微粒子化して噴射させるとともに所定の電圧が印加されて前記微粒子を帯電させる帯電用電極を兼ねるノズルと、前記ノズルとステージとの間に設けられかつ帯電した微粒子の通過量を制御するグリッド状の制御電極とを有する構造となっている。また、前記ス

ステージの上方に上下に昇降制御されるように配設されるときともに前記被処理物の外周に沿う内周を有しかつ所定の電圧が印加されて前記帯電した微粒子を反発させる反発電極を有している。また、前記電界制御用電極部は同心円状に配置される複数のリング電極で形成され、ステージ上の電界分布を制御できるようになっている。また、前記ステージの表面は絶縁体で形成されている。また、前記反発電極によって反発された微粒子を排気する排気口が設けられている。

【0011】本発明の他の薄膜塗布装置は、チャンバと、このチャンバ内に配設されかつ被処理物を下面に保持するステージと、前記ステージ内またはステージ上面側に配設された所定電圧が印加される電界制御用電極部と、前記ステージの下方に配設されかつ塗布液を微粒子化して上方に噴射させるとともに所定の電圧が印加されて前記微粒子を帯電させる帯電用電極を兼ねるノズルとを有する構造となっている。

【0012】

【作用】上記した手段によれば、本発明の薄膜塗布装置は、塗布液を微粒子化するとともに帯電化させ、被処理物の裏面側に設けた電界制御用電極部による引き寄せ力によって被処理物の表面に微粒子を塗布するようになっていることと、グリッド状の制御電極によって通過微粒子量が制御されること、前記電界制御用電極部は同心円状に配置される複数のリング電極で形成されかつそれぞれのリング電極は所定の電圧が印加されてステージ上には所望の電界分布が形成されることからウエハの表面には均一な厚さの薄膜が形成できる。なお、前記ステージの表面部分は絶縁体で形成されていることから、ウエハは電氣的損傷を受けない。

【0013】本発明の薄膜塗布装置は、帯電した微粒子を電界を利用してウエハ表面に塗布する構造となり、従来のスピナーのようにウエハ上にホトレジスト液を滴下させるとともに高速回転でホトレジスト液をウエハ全域に広げる構造に比較して、ホトレジスト液の無駄がなくなる。

【0014】本発明の薄膜塗布装置は、前記ウエハの外周に沿う内周を有しかつ所定の電圧が印加されて前記帯電した微粒子を反発させる反発電極を有していることから、ウエハの周辺に盛り上がるような塗布膜は発生しなくなり、ウエハ周辺部分のホトレジスト膜を除去するサイドリンス処理や周辺露光工程が削減できる。

【0015】本発明の他の実施例による薄膜塗布装置は、帯電した微粒子をウエハの下面に電界による引き寄せ力によって塗布する構造となっている。また、微粒子は下方から上方に向けて噴射されることから、重い粒子、すなわち、大きな粒子は被処理物の表面に到達する前に自重によって落下してしまうため、略一定の大きさ以下の微粒子によって薄膜が形成されることになり膜厚が均一化され易くなる。

【0016】

【実施例】以下図面を参照して本発明の一実施例について説明する。図1は本発明の一実施例による薄膜塗布装置の要部を示す模式図、図2は同じくレイアウト図である。薄膜塗布装置は、図2に示すように、ロード部1、アンロード部2、塗布前処理部3、塗布部4、塗布後処理部5を有するとともに、ロード部1と塗布前処理部3および塗布後処理部5とアンロード部2との間の被処理物であるウエハの移送は、ロボット移動域6を移動するロボット7によって行われる。また、塗布前処理部3と塗布部4および塗布部4と塗布後処理部5との間のウエハの搬送は、ロボット移動域8を移動するロボット9によって行われる。

【0017】塗布部4は図1のような構造となっている。すなわち、チャンバ15の下部には、被処理物16である半導体基板（ウエハ）16をその上に載置するステージ17が配設されている。本実施例では、前記ステージ17は樹脂で形成され、その表面は絶縁体18で覆われている。これは、ウエハ16を電氣的絶縁を図って支持するためである。これにより、ウエハ16には直接電気が流れるようなことはなく、ウエハ16に形成される回路素子の損傷を生じさせることはない。

【0018】また、前記ステージ17内には、図1および図3に示すように、電界制御用電極部19が埋め込まれている。電界制御用電極部19は同心円状に配設される複数の電極19a～19eで構成され、直流高圧電源20a～20eによって、それぞれ $-V_{wa} \sim -V_{we}$ の電圧が印加されるようになっている。 $-V_{wa} \sim -V_{we}$ は同一電圧であってもよく、またそれぞれが異なる電圧であってもよい。この $-V_{wa} \sim -V_{we}$ による電圧調整によって、ステージ17の表面部分には所望の電界分布が形成される。すなわち、ステージ17上に載置されるウエハ16の表面の電位分布は直流高圧電源20a～20eによって制御される。なお、前記電界制御用電極部19は、さらに多数の電極によって形成し、より精密な電界分布を得るようにしてもよい。

【0019】一方、前記ステージ17の中心上方部分にはノズル25が配設されている。このノズル25には、容器26に収容されるホトレジスト液27が定量ポンプ28によって供給される。ノズル25は、ホトレジスト液27を微粒子化する。ノズル25の噴射圧力は、たとえば、 0.1 kg/cm^2 となり、数 μm から数十 μm の直径のホトレジスト粒子31となる。なお、供給されるホトレジスト液の量、供給時間等は、全てCPU29により制御される。

【0020】また、前記ノズル25には直流高圧電源30によってプラス V_w 〔v〕の電圧が印加されるように構成されている。したがって、ノズル25によって微粒子化されたホトレジスト粒子31は、プラス（+）の電荷が与えられる。これにより、ホトレジスト粒子31は

5

下方の電極19a~19eのマイナス()の電位に吸引されてウエハ16の表面に付着し、ホトレジスト膜(薄膜)が形成されることになる。

【0021】他方、前記ノズル25とステージ17との間には、グリッド状の制御電極35が配設されている。この制御電極35には、直流高圧電源36によって V_G 〔v〕の電圧が印加され、通過するホトレジスト粒子31の量を制御するようになっている。

【0022】ここで、電位関係等について説明する。 *

$$\Delta V_{NG} = V_N - V_G (\geq 0)$$

ホトレジスト粒子はノズルによって初速度 V_0 と重力加速度 g の力を受ける運動をするので、 V_N と V_G は等電位でもよい。

$$\Delta V_{GW} = V_G - V_W (> 0)$$

よって前記(1)式および(2)式から、 V_N 、 V_G 、 V_W の電位関係は $V_N \geq V_G > V_W$ となる。

【0028】したがって、ノズルより発せられるホトレジスト粒子は、 $V_N \geq V_G > V_W$ の関係を保つ空間(大気や真空中)を通過し、ウエハ表面に付着する。

【0029】2、電極と制御電極35におけるスリット間隔について、

(1)図8はノズル25から発したホトレジスト粒子31と制御電極35との関係を示す模式図である。また、 S_s は制御電極35のスリット間隔を示す。ここでの条件は、制御電極35の各部の電位は同電位とする。同図において、ホトレジスト粒子31(A、B、C)の運動は、電界強度を決める V_N 、 V_W の他に外力がホトレジスト粒子31に働かない限り、ノズル25より発した力と電界強度により生ずる力のみで運動する。したがって、ホトレジスト粒子31は制御電極35の電位により速度が制御され、スリット S_s より通過するホトレジスト量が制御される。

【0030】(2)電界制御用電極部19の各部の電位を変化させた時のホトレジスト粒子31の運動について、

図9は電界制御用電極部19の各電極19a~19e、たとえば、19a、19b、19cの3つの電極でホトレジスト粒子31を引き寄せる例において、各電位(V_{Wa} 、 V_{Wb} 、 V_{Wc})を変えた場合におけるノズルから飛び出したホトレジスト粒子31に対する作用を示す図である。電極電位の条件は、 $V_G = V_{Wa} - \Delta V_{GW}$ 、 $V_G = V_{Wb} - 2\Delta V_{GW}$ 、 $V_G = V_{Wc} - 3\Delta V_{GW}$ としてある。ホトレジスト粒子31は電極19a、19b、19cによって、 V_1 、 V_2 、 V_3 なる引き寄せ力が与えられる。このため、ホトレジスト粒子31は、 θ の方向にベクトル($V_1 + V_2 + V_3$)なる力を得て飛翔することになる。したがって、ノズル25によって所定方向に所定の初速度を付与されたホトレジスト粒子31は、前記ベクトル($V_1 + V_2 + V_3$)が働き、飛翔方向を変えることになる。すなわち、ホトレジスト粒子31は電位差が★50

6

*【0023】1、 V_N 、 V_G 、 $V_{Wa} \sim V_{Wc}$ の電位関係について、 V_N はノズル電位、 V_G は制御電極電位、 $V_{Wa} \sim V_{Wc}$ は電界制御電位である。ここでは、最初に $V_{Wa} \sim V_{Wc}$ はいずれも等電位 V_W として扱う。また、条件としては、プラスに帯電したホトレジスト粒子に対し、運動方向に斥力(反発力)が生じない電位関係とする。

【0024】(1) V_N と V_G の電位差 ΔV_{NG} は次式によって与えられる。

【0025】

$$\dots (1)$$

※【0026】(2) V_G と V_W の電位差 ΔV_{GW} は次式によって与えられる。

【0027】

$$\dots (2)$$

★大きい方に引き寄せられる。この結果、電界制御用電極部19における各電極19a~19eの電位をそれぞれ設定することによって、ステージ17の上面側の電界強度分布を自由に設定でき、均一なホトレジストの塗布が可能となる。

【0031】また、本実施例の薄膜塗布装置は、ホトレジスト液をホトレジスト粒子となすとともに帯電させ、電位差による引き寄せ力によってウエハの表面にホトレジスト粒子を塗布させることから、従来のスピナー方式のようにホトレジストを周囲に撒き散らすこともなく、ホトレジストの有効利用が可能となり、材料コストの低減が達成できる。

【0032】本実施例の薄膜塗布装置には、図1に示すように、ステージ17の上方には、上下に昇降制御されるように配設された反発電極40が設けられている。この反発電極40は、図4および図5に示すように、リング状となっている。そして、降下時は、ステージ17上のウエハ16の僅か数百 μm の高さに位置するようになっている。反発電極40の内周はウエハ16の外周に沿うようになっている。したがって、図4に示すように、反発電極40の一部は、ウエハ16のオリエンテーションフラット(OF)41に沿うように直線部42が設けられている。この反発電極40には、直流高圧電源43によって所定のプラス電圧(V_R)が印加され、近づいて来たホトレジスト粒子31を反発するように構成されている。また、反発されて浮いたホトレジスト粒子31は、チャンバ15に設けられた排気口44から強制的に排気されるようになっている。排気口44による排気は、ホトレジスト塗布開始と同時に作動する。

【0033】反発電極40は、図5に示すように、駆動部15の昇降軸46に取り付けられたアーム47に支持されている。アーム47の一部には検出板48が取り付けられている。一方、前記駆動部45からは支持体49が突出し、一部にエアーマイクロメータ50が取り付けられている。このエアーマイクロメータ50は前記検出板18に対面している。このエアーマイクロメータ50

によって、前記反発電極40の下降位置は±数 μ mのオーダーで制御される。

【0034】この反発電極40の存在によって、ウエハ16の周縁は一定の幅でホトレジストが塗布されない領域が設けられる。したがって、ホトレジスト膜形成後のサイドリンス処理や周辺露光工程を削減できる。

【0035】ウエハ16はロボットによって搬送される。この際、前述のようにウエハ16はステージ17上にオリエンテーションフラット41を揃えて供給される必要がある。このオリエンテーションフラット(OF)41の位置決め、すなわち、OF検出は、図6および図7に示すOF検出機構55によって行われる。OF検出機構55は前記ロボット移動域8に設けられる。すなわち、ロボット移動域8には、図6および図7に示すようにウエハ16が載置されるチャック56が配設される。このチャック56はモータ57の回転軸58に固定される。チャック56は、図示はしないが真空吸着機構によってウエハ16を真空吸着する。また、前記チャック56の一侧には、チャック56によって保持されたウエハ16の周縁部分を検出するための投下型のセンサA、B、Cを組み込んだ支持枠59が配設されている。投下型のセンサA、B、Cは、支持枠59の上板60の下面に発光源61を有するとともに、支持枠59の下板62の上面に受光部63を有する。また、前記投下型のセンサA、B、Cは、ウエハ16の外周に沿うように配設され、センサA、B、Cの電位(電圧レベル)でオリエンテーションフラット41を判定するようになっている。

【0036】前記モータ57によってウエハ16が回転し、図6の状態になった時点ではOF検出時と判定する。すなわち、各センサA、B、Cは、発光源61と受光部63の中間にウエハ部分が存在するときは光が遮られることから検出される電位は0.5V以下、ウエハ部分がない状態、換言するならば、ウエハ16のオリエンテーションフラット41部分が位置するときは光が通過するため検出される電位は4.5V以上となるように調整されている。したがって、ウエハ16が回転し、図6の状態となった際は、センサAおよびセンサCの電位は光が半分通過することから3.0V±1.0Vとなり、センサBの電位は光が通過することから4.5V以上となる。そこで、このOF検出状態でモータ57を停止させてウエハ16の供給態勢とさせる。ロボット9は、OF検出がなされたウエハ16を保持して、ステージ17に運ぶ。これにより、ステージ17上のウエハ16と、反発電極40との位置が一致する。

【0037】以上、発明者によってなされた発明を実施例に基づき具体的に説明したが、本発明は、前記実施例に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲で種種変更可能であることはいうまでもない。前記実施例では、ノズル側をプラス電位にしているがその逆でもホトレジスト塗布は可能である。

【0038】また、ノズルとステージの位置関係を逆にし、重力を利用して微粒子の大きさを選択して塗布される微粒子の大きさを均一化して薄膜を形成してもよい。すなわち、図10は他の薄膜塗布装置の概要を示す模式図である。この例では、ステージ17はチャンバ15の上方に設けられるとともに、下方にノズル25が設けられる。そして、下方から上方に向けて帯電されたホトレジスト粒子31が噴射される。この場合、重い粒子70、すなわち、大きな粒子はウエハ16の表面に到達する前に自重によって落下してしまうため、略一定の大きさ以下の微粒子、すなわち微細粒子71しかウエハ16に付着しなくなり、均一な薄膜の形成が可能となる。この実施例においても、前記ノズル25とステージ17との間に帯電した微粒子の通過量を制御するグリッド状の制御電極を配置してもよい。

【0039】また、本発明の薄膜塗布装置において、ノズルは複数配置してホトレジスト粒子を大量に供給することにより、塗布時間の短縮を図ってもよい。

【0040】また、本発明の薄膜塗布装置において、ステージを回転させて薄膜の均一化を図ってもよい。

【0041】また、本発明の薄膜塗布装置において、制御電極を複数設けて通過するホトレジスト粒子の量の制御をより高くし、これにより均一な薄膜を形成するようにしても良い。

【0042】また、本実施例では、ホトレジスト塗布方法について記載したが、SOG(Spin on glass)等の塗布に用いても良い。

【0043】

【発明の効果】本願によって開示される発明のうち、代表的なものによって得られる効果を簡単に説明すれば以下のとおりである。本発明の薄膜塗布装置は、ホトレジストを帯電した微粒子となし、電位差を利用してウエハの表面に塗布することから、ウエハ面内において、表面の凸凹にかかわらず均一な薄膜が形成できる。

【0044】本発明の薄膜塗布装置は、帯電したホトレジスト微粒子をウエハに塗布するが、ウエハの周縁には反発電極を利用してホトレジストを塗布しないことから、ホトレジスト塗布後に従来必要としたサイドリンス処理や周辺露光工程を削減でき、工数の低減によるコストの削減が可能となる。

【0045】本発明の薄膜塗布装置は、帯電したホトレジスト微粒子をウエハに塗布するだけであり、従来のようにホトレジスト液を周辺に撒き散らかすことがないことから、材料が無駄とならず、コストの低減が可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例による薄膜塗布装置の要部を示す模式図である。

【図2】本実施例の薄膜塗布装置の概要を示すレイアウト図である。

【図3】本実施例の薄膜塗布装置における電界制御用電極部を示す模式的平面図である。

【図4】本実施例の薄膜塗布装置における反発電極を示す平面図である。

【図5】本実施例の薄膜塗布装置における反発電極を示す断面図である。

【図6】本実施例の薄膜塗布装置におけるウエハ姿勢調整部を示す平面図である。

【図7】本実施例の薄膜塗布装置におけるウエハ姿勢調整部を示す側面図である。

【図8】本実施例の薄膜塗布装置におけるホトレジスト粒子と制御電極との相関を示す説明図である。

【図9】本実施例の薄膜塗布装置における制御電極の電位を変化させた時のホトレジスト粒子の運動状態を示す説明図である。

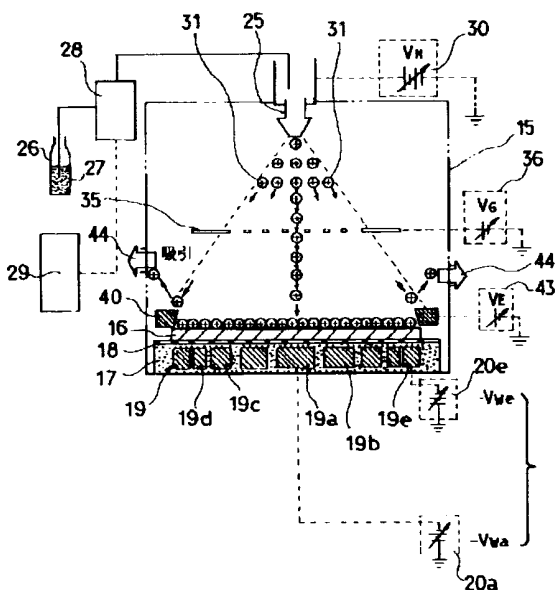
【図10】本発明の他の実施例による薄膜塗布装置の要部を示す模式図である。

【符号の説明】

1…ローダ部、2…アンローダ部、3…塗布前処理部、4…塗布部、5…塗布後処理部、6…ロボット移動域、7…ロボット、8…ロボット移動域、9…ロボット、15…チャンバ、16…ウエハ、17…ステージ、18…絶縁体、19…電界制御用電極部、19a～19e…電極、20a～20e…直流高圧電源、25…ノズル、26…容器、27…ホトレジスト液、28…定量ポンプ、29…CPU、30…直流高圧電源、31…ホトレジスト粒子、35…制御電極、36…直流高圧電源、40…反発電極、41…オリエンテーションフラット、42…直線部、43…直流高圧電源、44…排気口、45…駆動部、46…昇降軸、47…アーム、48…検出板、49…支持体、50…エアマイクロメータ、55…OF検出機構、56…チャック、57…モータ、58…回転軸、59…支持棒、60…上板、61…発光源、62…下板、63…受光部、70…重い粒子、71…微細粒子。

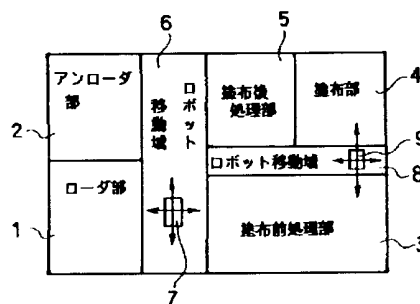
【図1】

図1



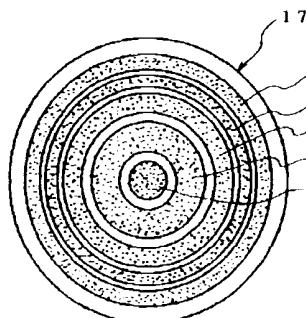
【図2】

図2

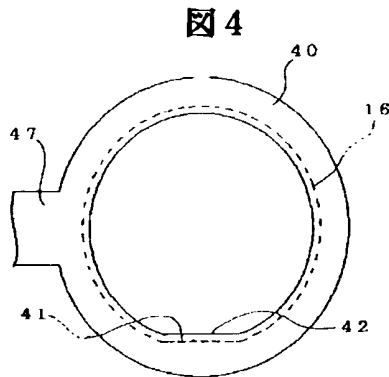


【図3】

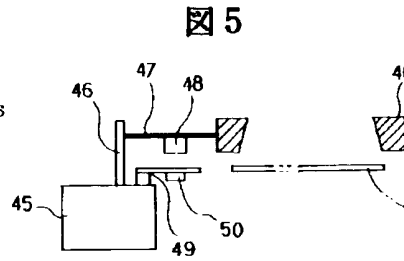
図3



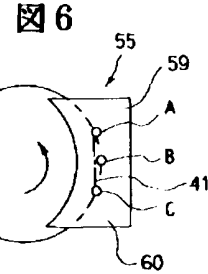
【図4】



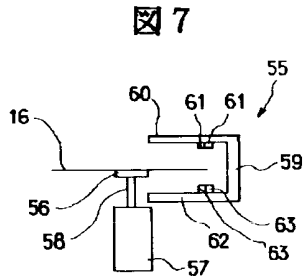
【図5】



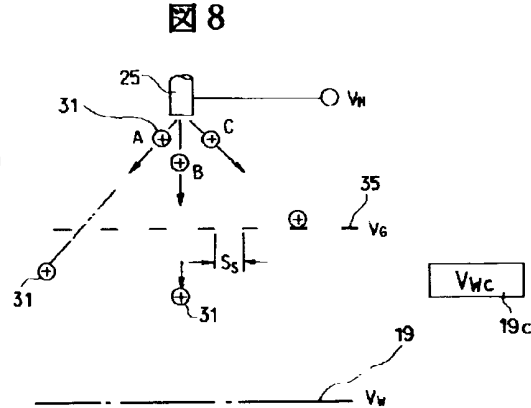
【図6】



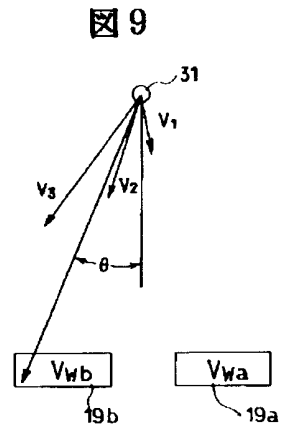
【図7】



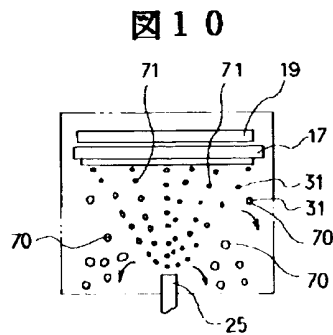
【図8】



【図9】



【図10】



フロントページの続き

(72)発明者 大金 信哉
東京都青梅市藤橋3丁目3番地2 日立東
京エレクトロニクス株式会社内

(72)発明者 溝上 員章
東京都青梅市藤橋3丁目3番地2 日立東
京エレクトロニクス株式会社内

(72)発明者 黒岩 慶造
東京都小平市上水本町5丁目20番1号 株
式会社日立製作所半導体事業部内